

エコひょうご

Winter 2025

冬号

No.115



たつの市 新舞子浜

これからの里山管理：自然回復と生態系復元

神戸大学大学院農学研究科 教授 石井 弘明 氏

兵庫県における特定外来生物対策について

兵庫県環境部自然鳥獣共生課

脱炭素社会、循環型社会の実現へ「ゼロカーボンベースボールパーク」が始動

阪神電気鉄道株式会社

これからの里山管理： 自然回復と生態系復元

神戸大学大学院農学研究科 教授 石井 弘明 (いしい ひろあき)

神戸大学大学院農学研究科森林資源学分野教授。米国ワシントン大学にてPh.D. (Ecosystem Analysis) を取得。北海道大学研究員を経て、2002年に神戸大学大学院自然科学研究科に着任。森林生態学、樹木生理学を専門に、地域生態系の保全、自然林の復元、巨樹の保護、街路樹の温暖化適応などの研究および樹木医の育成に取り組む。



はじめに

日本ではかつて、森林の多くが里山として管理され、木材や腐葉土などの資源が循環利用されてきました。昭和後期以降の社会的変化によって、これらの資源は化石燃料や化学肥料にとって代われ、里山が管理放棄されて以降、私たちの身近な森林の植生は劇的に変化してきました。人間による伐採や土砂災害など、生態系のかく乱からの回復過程にある森林を「二次林」と言います。二次林では、長い年月をかけて明るい雑木林(陽樹林)から、地域特有の植生の最終形態である「極相林」へと植生が遷移します。この森林の回復過程の途中で、人為の影響による病害や虫害、外来種の侵入などを受けると、自然の遷移過程ではみられない植生になってしまいます。これを生態学では、「偏向遷移」と言います。

日本の里山の植生は、管理放棄された後も様々な人為的影響を受けてきました。たとえば、アカマツの大量枯



▲ 図1 六甲山系北部で発生したマツ枯れの被害 (撮影: 2025年5月)

死の原因であるマツ枯れは、北米から侵入した外来性の線虫が病原体です(図1)。一方、里山の優占種であるコナラ、クヌギ、アベマキなど、ブナ科の樹木を枯らすナラ枯れは、在来の病虫害ですが、多くの里山が短期間に管理放棄されブナ科の大径木が急増した結果、流行した樹木の感染病です。このように、人間が手を加えなくなったあとも、里山では人為的な生態系のかく乱が繰り返されてきました。

このような履歴をふまえ、今後の里山管理を検討する際には、資源の循環利用だけでなく、管理しきれなくなった生態系をどのように自然に返し、復元するのかを考えなくてはなりません。里山は、数十年おきに人為的な伐採が繰り返されることで維持されてきた植生遷移の途中段階であることから、管理を継続しなければ維持することができません。かつての里山管理を再現する施業を行っているNPOやボランティア団体がある一方、広大な面積に及ぶかつての里山をすべて継続的に管理することは不可能です。そこで、管理の行き届かなくなったかつての里山を地域本来の植生遷移の軌道に乗せて、極相林へと誘導する「生態系復元」が望まれます。

里山の植生変化を把握する

管理放置された里山では、ヒサカキやソヨゴなど特定の常緑樹の増加、竹林の拡大、外来種の侵入など、様々なパターンの偏向遷移がみられます。放棄里山における

偏向遷移の様子は、数十年間にわたって植生変化を調査した研究成果から明らかになってきました。マツ枯れが発生したアカマツ林は、落葉広葉樹林へと遷移することや、コナラ・アベマキが優占する落葉広葉樹林が、常緑広葉樹林へと遷移することがわかっています。たとえば、京都の銀閣寺国有林の広葉樹二次林では、1993年から12年間にわたって継続的な植生調査が行われ、常緑樹林への植生遷移が進むにつれて、高木層ではアラカシが、低木層ではサカキやヒサカキが優占するようになったという報告があります※1。また、管理放棄後20年以上たった関東地方のコナラ林では、風散布型の陽樹が減少し、動物散布型の陰樹が増加したという報告があります※2。

日本の暖温帯の極相植生である照葉樹林では、優占種のシイ・カシ類の種子は重力散布型、もしくは動物散布型であり、種子散布範囲が限定的です。周辺に種子の供給源となる照葉樹林が無い場合、管理放棄されたスギ・ヒノキ人工林や落葉広葉樹二次林においては、鳥散布型の樹種が優占し、照葉樹林へと遷移しなかった事例も報告されています※3。

人為的攪乱に加えて、近年増加傾向にある自然災害にも注目する必要があります。日本は台風の常襲地域であることから、森林動態は台風の影響を強く受けます。照葉樹林の優占種のうち、シイ類はカシ類よりも台風に対する耐性が低く、林冠木の多くが幹折れで枯死するという報告もあります※4。将来の気候変動によって、台風の頻度や強度が高まれば、照葉樹林の植生が変化する可能性があります。

- ※1：伊東宏樹（2007）銀閣寺国有林における広葉樹二次林の12年の変化。森林総合研究所報告，6(2)：93-100
- ※2：斉藤修，星野義延，辻誠治，菅野昭（2003）関東地方におけるコナラ二次林の20年以上経過後の種多様性及び種組成の変化。植生学会誌，20(2)：83-96
- ※3：戸島久和・小池文人・酒井暁子・藤原一繪（2004）都市孤立林における偏向遷移。日生態誌54(3)：133-141
- ※4：佐藤保，齊藤哲，荒木真岳（2018）台風攪乱を伴った壮齢コジイ二次林の地上部純一次生産量の変動。森林総合研究所研究報告，17(4)：325-332

生態系復元:管理できない里山を自然に返す

里山景観は人間活動と自然との相互作用によって生み

出される二次的な自然であり、文化的景観として形成されてきた自然共生社会の貴重なモデルであることから、神戸市が推進する「こうべ里山再生戦略」のように、里山景観を持続的に保全・管理することは重要な社会課題です。一方で、管理しきれない放棄里山林の荒廃を防ぐためには、地域の潜在植生である極相林へと遷移させることが理想ですが、そのための手法はまだ確立されていません。

これまで、地域本来の森林を再生する試みは、主に緑化学における「自然回復緑化」として実施されてきました。しかし、浸食や土砂災害防止といった防災機能を重視した従来の緑化目標に加えて、天然林の再生や生物多様性保全を重視する自然回復緑化が始まってから30年程度しか経過していないため、緑化施工によって目標が達成されたのかどうかを確認できる事例はまだ少なく、現在も緑化計画・施工は試行錯誤が続いています。

自然回復緑化では、周辺の天然林の植生を参考に植栽を行うことで生態系の復元を目指してきました(図2)。復元の評価は種多様性、森林構造のほか様々な生態系機能を含む複数の定量的指標(KPI)を使用して行われるべきですが、自然回復を達成できたかを評価した事例はまだ少数しかありません。またほとんどの場合、施工と植栽は最初の一回だけしか行われませんが、萌芽更新や天然下種更新による天然林の再生は、長い年月をかけて徐々



▲図2 里山の再生を目指して造成された神戸市総合運動公園の樹林地

に進行するため、これまで検証が行われた自然回復緑化の事例では、種組成は目標とする天然林に似ているものの、森林の構造(樹木のサイズや年齢構成)が再現できていないことが明らかになっています。たとえば、植栽後20~40年たった大阪府の万博記念公園や神戸市の総合運動公園では、目標として設定した天然林の種組成に近づいているものの、細い木が密集した、天然林とは異なる藪のような森林構造になっていることが報告されています※5,6。

天然林の再生は、長い年月をかけて徐々に進行します。特にシイやカシなどの陰樹は、一斉に更新しないため幅広い年齢やサイズの個体がみられます。このような森林構造を再現するためには、複数回にわたる植栽と間伐を含む継続的な管理が必要です。生態系復元は、劣化した生態系の回復を手助けする施業です。この概念を緑化に応用したのが自然回復緑化であり、自然景観の修復や自然生態系の復元など、社会的要望の強い多様な目標の実現を目指しています。しかし、何をもって自然生態系が復元できた状態とするのかは定義が難しく、実用的な評価方法の確立が望まれます。

※5: Hotta K, Ishii H, Sasaki T, Doi N, Azuma W, Oyake Y, Imanishi J, Yoshida H (2015) Twenty-one years of stand dynamics in a 33-year-old urban forest restoration site at Kobe Municipal Sports Park, Japan. Urban For Urban Greening 14(2): 309-314

※6: Sasaki T, Ishii H, Morimoto Y (2018) Evaluating restoration success of a 40-year-old urban forest in reference to mature natural forest. Urban For Urban Greening 32: 123-132.

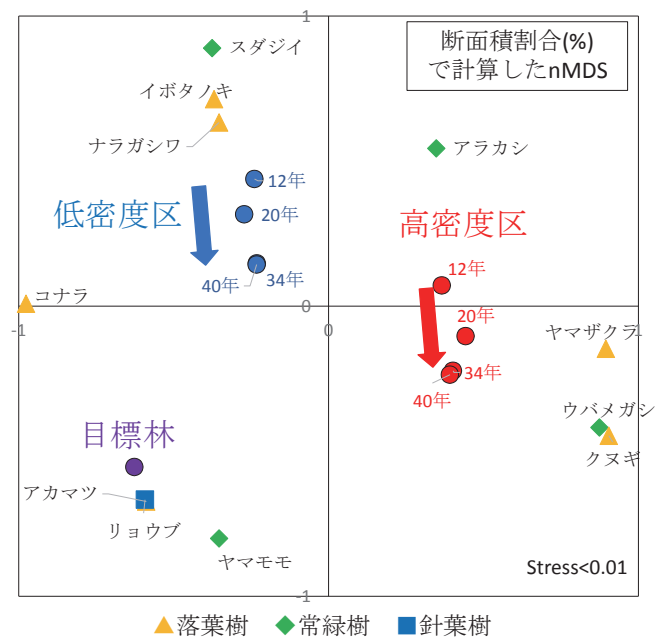
アーバンフォレストリーの実践に向けて

里山や自然生態系の再生においては、施業の目標となる森林の種組成および森林構造を決定する必要があります。里山は遷移途中の二次林であるため、造成地と周囲の植生を融合させるには、双方の植生遷移を予測しなければなりません。このように里山の再生は、変化する目標植生(moving target)を追いかけることになるため、容易ではありません。したがって自然回復の目標やKPIを定量的に設定しなければ、植生遷移の方向性や目標の達成度について客観的な評価を行うことはできません。自然回復の評価においては、

- ・目標植生に類似した種組成・森林構造の実現
 - ・外来種や侵入種が繁茂していない
 - ・個体群が安定的に維持されている
- などを指標とします。

これらの指標は、従来の侵食防止を目的とした緑化において用いられてきた、立木密度や被度、現存量などといった単一の量的指標ではないため、客観的な評価や成果を「見える化」することが困難でした。自然回復緑化を評価するには、生態学的な要素を含む質的な指標を定量化する手法を採用し、多くの人々が理解できるかたちで現場に還元することが求められます。

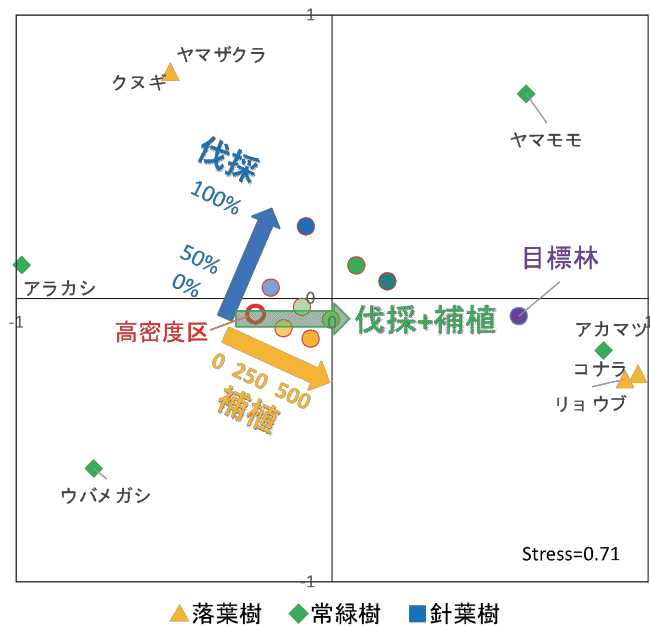
そこで私たちは、群集生態学で用いられている多変量解析や序列化などの手法を応用して緑化目標の達成度を評価することを提案しています。そのひとつが、植生類似度指数(Bray-Curtis指数)を用いることで、森林の種組成や森林構造を地図化する手法(nMDS)です。この手法では、植生変化の方向や緑化目標の達成度を定量的かつ客観的に評価し、可視化することができ、緑化目標の達成度や植生遷移の方向を視覚的に確認することができます(図3)。



▲図3 nMDSを用いた緑化地の植生遷移の可視化

群集どうしの類似度指数を計算し、神戸市総合運動公園の緑化地(低密度区、高密度区)における40年間の変遷および緑化目標として設定された里山二次林(目標林)の森林構造を地図化した例。低密度区は目標林に向かって遷移しているが、高密度区は異なる方向に変化しているなど、植生遷移の方向や緑化目標の達成度を視覚的に確認することができる。また、主要な樹種の影響も評価できる。

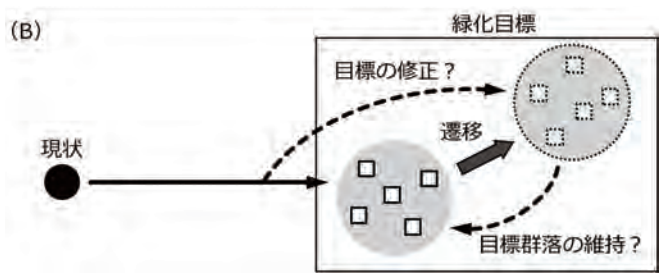
さらにnMDSは、施工後の管理計画を考えるうえでも有効なツールです。外来種や侵入種など、特定の樹種を伐採した場合や、間伐などの密度管理を実施した場合、種組成や森林構造がどのように変化し、目標群集にどの程度近づくのかなど、具体的な管理施業を事前にシミュレーションし、その効果を視覚的に確認することができます。現場が必要とするのは、「外来種を排除し、もっと在来種を植える」などといった定性的な指示ではなく、目標とする植生を実現するためには、どの種を何本伐採し、どのような種を何本植えるべきなのか、という具体的な施工方針です。群集解析の手法を用いれば、将来的な植生の変化を予測しながら、管理計画を立てることが可能になります(図4)。



▲図4 nMDSを用いた緑化地の管理シミュレーション

目標植生へと誘導するために必要な伐採・植栽本数を具体的に計算することができる。この事例(神戸市総合運動公園)の場合、高密度植栽区を里山二次林の植生へと誘導するには、アラカシ、ウバメガシなど常緑樹を50%伐採し、コナラ、リョウブなど落葉樹を500本/ha植栽すればよい。

これまでの自然回復緑化の反省例として、極相林を再現しようと陰樹を高密度で植栽した結果、自己間引きが起こらなかったため、天然林で見られるような垂直構造が発達しなかった事例や、当初目標とした周囲の二次林が、ナラ枯れの被害により施工時とは異なる植生に偏向遷移してしまった事例などがあげられます。このように計画・植栽段階では想定できない植生の変化が起こる可能



▲図5 自然回復緑化における順応的管理

目標とする群集の種組成や森林構造は同一林分内でも多様であり、また経年変化するため、目標群集および緑地の変化をモニタリングしながら、両者が互いに類似するよう、評価と施工を繰り返し、順応的に管理することが望ましい。

性もあるため、一度の施工で天然林を復元することは不可能であり、定量的な評価と計画の見直しおよび施工を繰り返すことで施業地を目標植生に近づけていく、順応的管理が必要になります(図5)。計画から管理までの緑化施工の各段階を、定量的な評価で裏付けながら繰り返すことによって、自然回復緑化による自然生態系の復元が実現できると考えられます。

アーバンフォレストリーとは、公共緑地や私有地を含む都市緑地および周辺の森林を連続した生態系にとらえ、持続的に管理する都市型森林管理です^{※7,8}。欧米の都市には、都市部の街路樹や公園樹および郊外の森林を包括的に管理する行政官(アーバンフォレスター)がいます。神戸市が2024年に新設し、採用を開始した森林官はこれに相当しますが、県内および国内ではまだ珍しい職種です。

森林官は森林生態学、植生学、林業、木材に関する幅広い知識と経験をもとに、自然環境や社会情勢に応じて、都市部とその周辺部の森林を長期的な視点にたって、持続的に管理する政策を実施することができます。本稿で紹介した科学的な手法および順応的な管理の実践によって、放棄里山林と地域本来の自然が再生されることを期待します。

※7: 堀田佳那・石井弘明・黒田慶子(2015) アーバンフォレストリー:多様性の高い都市緑地の創生を目指して。日緑工誌40:505-507。

※8: 石井弘明・堀田佳那(2021) アーバンフォレストリーの評価と実践。グリーンエージ10月号6-9。

兵庫県における 特定外来生物対策について

兵庫県環境部自然鳥獣共生課

1 特定外来生物について

特定外来生物とは、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」、いわゆる外来生物法により、外国からやってきた生物で、日本の生態系や農業等に被害をもたらす、又はもたらす恐れがある生物、と定められているものです。

許可なく飼養、栽培、保管、運搬することはできずとなっており、これに違反すると、個人の場合、最大で3年以下の拘禁刑若しくは300万円以下の罰金、法人の場合、最大で1億円の罰金が科せられます。

2 ナガエツルノゲイトウについて

[1] 概要

ナガエツルノゲイトウは、南米原産、ナデシコ目ヒユ科の水生植物であり、令和7年9月末時点で、全国29都府県で確認されています。

凄まじい繁殖力・再生力で、茎や根の小さな断片からも再生可能です。水生植物ですが、乾燥に非常に強く耐塩性もあり、陸上や海浜でも生育します。大量に繁茂すると、農業用水路を詰まらせる等水流を阻害し、田畑で繁茂すると、作物を覆い、生育不良が生じます。ため池等の水面を覆い尽くすので、水質の悪化や在来種の生息環境を奪います。

茎は節で折れやすく、その節から発根し、直径わずか2mmの根からも再生可能とされています。根は最大で1mの深さまで伸びるそうです。繁殖力が非常に強く、41日で倍増、1シーズンで5m伸長します。



▲ナガエツルノゲイトウ

[2] 県内の確認状況

平成元年(1989年)に、国内で初めて尼崎市において定着を確認したとされており、令和7年9月末時点で、16市町で生育が確認されています。



〔生育確認市町〕

・神戸市	・西脇市
・姫路市	・高砂市
・尼崎市	・川西市
・明石市	・南あわじ市
・西宮市	・猪名川町
・洲本市	・稲美町
・伊丹市	・播磨町
・加古川市	・多可町

[3] 防除手法の例

(ア) 遮光シート

繁茂箇所に遮光100%のシートを敷設するもので、太陽光を遮断し、光合成を阻害、枯死を待ちます。確実な枯死、大規模防除が可能で、根絶を目指すことができます。

(イ) 熱水散布・薬剤散布

熱水散布は、繁茂箇所に高温の蒸気を噴射し、蒸気の熱により枯死させるもので、地表上の植物の確実な枯死が可能です。畦畔への影響も少ないです。薬剤散布は、繁茂箇所に除草薬剤を散布し、薬剤成分により枯死させるものです。

(ウ) 除去

ナガエツルノゲイトウが繁茂している土砂ごと根こそぎ除去するもので、即時除去、根絶が可能です。

[4] 被害の未然防止、拡散防止等の対策

ナガエツルノゲイトウについては、駆除だけではなく、侵入防止、拡散防止といった未然防止の対策が非常に重要です。

具体的には、ため池等における流出入防止ネットの設置、侵入地区と未侵入地区とで農機具を共用しないことなどです。

[5] 令和6年度9月補正予算

県では令和6年度9月補正予算において、特に緊急的・優先的に防除が必要な箇所について、政府の地方創生臨時交付金約1.1億円を活用し、ため池、河川等において遮光シートや流出入防止ネットの設置等の対策を講じました。これらにより、概ね県内の対策は完了し、7年度は対策後のモニタリングやメンテナンスを行っています。

3 クビアカツヤカミキリについて

[1] 概要

東～東南アジアが原産のカミキリムシで、令和7年9月末時点で、全国16都府県で確認されています。

サクラ、ウメ、モモなどバラ科の樹木に寄生し、幼虫は樹木内を食い荒らし、被害が進むと樹木は枯れ、倒木の危険が発生します。

繁殖力が非常に強く、成虫は6月初旬から8月初旬の活動期に、樹皮に最大で1,000個程度の卵を産みます。幼虫は木くずと糞が混ざった「フラス」を排出し、こちらは年中確認されます。成虫自体の移動距離は2km程度ですが、車両にくっついて遠方へ移動することもあります。



▲成虫 ▲被害木

[2] 県内の確認状況

県内では、令和4年6月に明石市の石ヶ谷公園で初確認され、令和7年9月末時点で、9市で確認されています。昨年度までは5市でしたが、今年度に入り4市(宝塚市、川西市、丹波篠山市、丹波市)増えました。



「確認市」

- ・神戸市
- ・明石市
- ・西宮市
- ・芦屋市
- ・宝塚市
- ・川西市
- ・三田市
- ・丹波篠山市
- ・丹波市

[3] 防除手法の例

(ア) 伐採

被害木を伐採、除去するもので、伐採後は、モニタリング、メンテナンスが不要となります。

(イ) ネット巻

被害木をネットで被覆するもので、伐採をすることなく、樹木を残すことが可能になり、所有者のどうしても残したいという希望を叶えられる手法です。

(ウ) 薬剤散布

①エアゾール剤を排ふん孔へ噴射・注入し、幼虫を殺す、②樹木に薬剤を散布し、成虫を殺し、飛来を防止する、③薬剤を樹幹に注入、樹木内部に薬剤を行き渡らせ、樹木内の幼虫を殺す、というものです。

4 普及啓発の取組

特定外来生物対策においては、早期発見・早期防除が

大変重要であり、県民の皆様が発見された際にいち早く通報いただけるように、昨年度、QRコードによる通報フォームを構築しました。

より多くの通報をいただくためには、馴染みの少ない「特定外来生物」というものをまず知ってもらうことが大切なため、QRコード付きのチラシ作成、講習会の実施、啓発動画の作成、環境イベントでのブース出展など各種の普及啓発を行っています。



5 兵庫県特定外来生物対策本部の設置について

これまで県では環境部が中心となって対策を行ってききましたが、今後も更なる分布の拡大が懸念されることから、知事をトップとし、庁内部局の様々な知見や地域の特色ある取組等を持ち寄り、全庁をあげて対策を行う必要があると考え、令和7年8月8日に対策本部を設置しました。(令和5年11月に設置したナガエツルノゲイトウ防除対策会議は、本対策本部に移行しました。)

対策本部の構成は、知事を本部長、副知事を副本部長とし、関係部長、県民局長・センター長を本部員としています。

対策本部では、主にナガエツルノゲイトウ及びクビアカツヤカミキリについて全庁横断で検討することにより、対策の強化を図っていくほか、特定外来生物の影響や被害の度合い等は地域によって異なることから、地域の実情を踏まえた対策を実施するため、発生地域では、必要に応じて県民局・県民センターに地域部会を設置し、対策を進めていきます。

6 最後に

特定外来生物の拡大防止に向け、まさに今が正念場であると言えます。

県としても対策本部で全庁を挙げて対策に邁進していきますので、改めて県民の皆様におかれても、特定外来生物の早期発見、通報へのご理解・ご協力をお願いします。

ナガエツルノゲイトウ
通報先



クビアカツヤカミキリ
通報先



これからの季節、特にクビアカツヤカミキリについて、サクラやモモ、ウメなどの木の根元や幹にフラスが発生していないか、日頃から気をつけて見てください。



▲フラス

脱炭素社会、循環型社会の実現へ 「ゼロカーボンベースボールパーク」が始動

阪神電気鉄道株式会社

2025年2月、阪神電気鉄道は阪神タイガース2軍球場の移転に合わせて、尼崎市の小田南公園に「ゼロカーボンベースボールパーク」を整備しました。西宮市の鳴尾浜球場からファームの拠点を移し、野球ファンの拡大を図るとともに脱炭素社会や循環型社会を目指す取り組みに力を入れています。

2軍球場を移転。脱炭素に取り組む

阪神タイガースの新たなファーム拠点となる「ゼロカーボンベースボールパーク」は、長らく使用してきた鳴尾浜球場の老朽化が出発点でした。次の拠点を検討するなか、阪神本線・なんば線大物駅から徒歩5分ほどの距離にある小田南公園の再開発を計画していた尼崎市からの呼びかけで具体化。公園に2軍球場を開設することとなりました。

環境対策に力を入れている尼崎市からは一体を環境啓発できる場にしたいとの意向があり、単なる2軍球場ではなく、脱炭素を全面に押し出したゼロカーボンベースボールパークというコンセプトが生まれました。目指したのは、阪神タイガース色を織り交ぜた環境啓発の場です。

2025年2月にオープンしたパーク内には、阪神タイガースファーム本拠地である「日鉄鋼板SGLスタジアム尼崎」を中心に、室内練習場やタイガース練習場、軟式野球場、選手寮、多目的広場などを備えています。また、パー



▲新たなファーム拠点となった日鉄鋼板SGLスタジアム尼崎

クとその周辺地域は環境省の脱炭素先行地域にも選定されました。今後、尼崎市と連携しながら、大物駅をはじめ市内6駅周辺をゼロカーボンエリアとして整備していく予定です。

合言葉は「スタジアムから、チェンジ!」

パークの中心施設となるSGLスタジアムは、外野スタンドを含めると4,400人を収容できます。野球観戦が快適にできるようになり、ファンの皆さんにも喜んでもらっています。あわせて、「スタジアムから、チェンジ!」を合言葉に環境への取り組みをさまざまな形で進めています。

筆頭ともいえるのが太陽光発電です。パーク内に複数設けた太陽光パネルで年間73万kWhを発電し、スタジアムで使用する電力の80%以上を賄います。発電した電気を貯めておく大容量蓄電池も導入しました。太陽光だけでは不足する残り20%の電力には、尼崎市クリーンセンターで発電されたCO₂排出ゼロのクリーンエネルギーを使用。ゼロカーボンを実現しています。

そのほか、建物に必要なエネルギー消費量を削減するための省エネの徹底や、球場内で使用する製品のバイオマス素材やリサイクル素材の使用、ペットボトルやプラスチックカップの回収とリサイクル、公共交通機関を利用した来場の呼びかけ、雨水をグラウンドの散水やトイレの洗浄に使用するという取り組みを来場者の皆さんにも協力してもらいながら進めているところです。

例えば、売店で販売した飲料用プラスチックカップは回収し、SGLスタジアムや甲子園球場のイベントで配布するカップホルダーなどのノベルティのほか、観客席のクッション材など各球場の資材として活用。ペットボトルの回収とリサイクルにも力を入れ、キャップ・ラベル除去の推進

を図るためキャップ専用の回収箱を設置しています。もともと環境をコンセプトにしたスタジアムとあって、お客様の反応も上々です。ちなみにバックネット裏の座席には甲子園球場で回収したビールカップを再利用しています。



▲選手寮の屋上に設置した太陽光パネル

野球施設で初めてZEB認証を取得

建物自体も計画当初から環境に配慮しています。断熱性能を高めたり、建物内の照明にはセンサーライトを導入したりと省エネ仕様を徹底。建築物のエネルギー効率に優れていることを示すZEB認証を野球施設として初めて取得しました。

SGLスタジアム、室内練習場と選手寮1階部分でそれぞれZEB Oriented認証、Nearly ZEB認証を取得しており、いずれも高断熱化や空調換気設備の高効率化を図るとともに、照明設備をLEDとして人感センサーや明るさセンサーを組み合わせることで照明用の消費エネルギーを削減。年間1,000t程度のCO₂排出削減を見込んでいます。

こうした取り組みを知ってもらい、環境への意識を高めてもらうために、大物駅や駅からの歩道にはパネルやバナーを設置しました。「スリ



▲大物駅からパークに続く歩道を啓発用バナーで装飾

ーECO、チェンジ!」と題して、冷暖房時の室温の目安や分別・リサイクルの徹底、自転車での移動など、日々の生活の中で一人が3つエコな行動をすることで未来が変わると呼びかけています。ビジュアル面では、スタジアム開

業に合わせて誕生した「コラッキー」が活躍中です。球団のマスコット「トラッキー」の弟として生まれたコラッキーは、地球環境問題やエコに対する意識が高いというキャラクター設定で新しいパークを盛り上げてくれています。

イベントで楽しく環境啓発

オープン以来、多彩なイベントも実施してきました。9月に尼崎市と連携して開催した「あまトラフェス」には2日間で1万6千人が来場。野球に関連したイベントだけでなく、スポーツ体験や工作、コンサート、ダンス、消防車との記念撮影など、盛りだくさんのイベントとブースで大いにぎわいました。

電気自動車からの給電、エコがテーマのクイズラリーなど、環境について学ぶ催しにもたくさんの方が参加してくれました。パーク自体が環境をテーマにしているので、こうしたイベントに足を運ぶだけでも何かしら感じてもらえるものがあるのではないかと思います。また、ベースボール事業者としては、球場に来る機会があまりないという人が球場や野球に興味を持つ機会になることを願っています。

今後もゼロカーボンベースボールパークを阪神タイガースの新たな拠点として、また、環境について学んだり実践したりする場として、多くの人に親しんでもらいたいと思います。ここに来ることで環境への意識を高める人が少しずつでも増えれば何よりですし、同時に野球ファンの裾野の拡大につながればと願っています。

脱炭素先行地域に指定されたこのエリアを訪れる人が増えれば、環境への意識は自然に広がっていくはずです。脱炭素社会、循環社会を実現するために行動する意識をエリア全体に広げていきたいと考えています。



▲多目的広場や軟式野球場など、パーク内のさまざまな施設でイベントも開催

豊かな自然と営みが残る 美しい里山を守りたい

ネイチャーはりま



▶美しく整備された
東多田の集落

◆里山にこそ残る生物多様性

ネイチャーはりまの活動の舞台は、地域の里山。姫路市山田町東多田の集落を中心に、豊かな生物多様性を残す里山の保全活動を行っています。代表の上田倫範さんは長く小学校教員を務め、生き物や自然が大好き。若い頃から山や溪谷を歩いて自然観察を楽しんできました。現在は、自身が会長を務める東多田自治会とも連携しながら集落の環境保全に努めています。

「この数十年、県内の山々は奥に行くほど人の手が入らなくなり、シカやイノシシなどによる獣害が増えて荒れています。今でも豊かな自然や多くの生きものが残っているのは、ため池や田んぼがあり、人が農業を続けている里山の地域だけではないでしょうか」と上田さん。昔ながらの原風景を残す東多田集落の里山を守ろうと、地域の住民で伸びた樹木の伐採や手入れ、草刈りを続けています。古い桜の木の手入れや新たな苗木の植樹も進めてきました。かつては十分な管理ができていない時期もありましたが、今では四季折々の表情が美しい里山風景が広がっています。



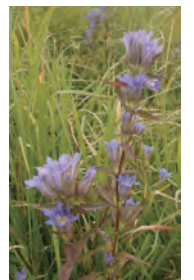
▲定期的に行っている里山の管理作業

◆姫路市内唯一のリンドウの自生地

青紫の花が鮮やかなリンドウの保護も活動の一つです。以前は全国各地の水田やため池周辺に自生していたリンドウですが、環境の変化から最近は見つけること自体

が難しくなっています。

東多田集落では10年余り前から住民が協力して年に2回の草刈りや畦の草焼きを実施。集落の一角に自生するリンドウを守ってきました。2023年には姫路市内唯一のリンドウの自生地として、市の「植物保護地区」に指定されました。また、リンドウの花が見頃を迎える11月には毎年「りんどう祭」を開催。秋空の下に住民が集まって、花と自然にふれあっています。



▲かれんなリンドウの花

◆自然とともに生きる暮らしを

山田町の歴史をたどるウォーキングラリーや自然探勝会、地元小学生を対象にした観察会も開催しています。「自然の奥深さや観察の面白さを知ってほしい。知識も大切ですが、感性を養って生物多様性の大切さを感じてもらいたいです」と上田さんは話します。



▲歩いて、見て、体感して楽しむ探勝会や観察会

活動の範囲は山田町にとどまらず、姫路市一円でのジャコウアゲハの保護にも力を入れています。ジャコウアゲハの幼虫が食べるウマノスズクサの栽培も地域で行い、地元住民に配布するとともに、姫路市の環境政策室や教育委員会と協力して、市内の小学校での観察や環境学習にも役立てられています。

生物はすべて自然の中で共生している、だからこそ自然とともに生きる暮らしを大事にしてほしい。そう願いながら、ネイチャーはりまの皆さんはさまざまな活動に取り組んでいます。

【ネイチャーはりま】姫路市山田町多田249

役割を終えた漁網を かわいいバッグに

一般社団法人 neo-wave



▲ 漁網から生まれた
カラフルな作品

◆ 名付けて「漁網deアップサイクル」

色とりどりの網目がかわいいバッグやコサージュ、スマホホルダー。明石の海で使われていた底引き漁やノリ養殖の網が素敵に生まれ変わっています。瀬戸内の海の現状や漁業者の思いを発信するために、2022年9月に発足したneo-waveの活動の一環。地元明石で役割を終えた漁網が産業廃棄物として処理されると聞き、ものづくりが得意なメンバーがバッグを作ったのが始まりです。

イベントで販売してみると好評で、2024年からは「漁網deアップサイクル」と名付けて活動の輪を広げてきました。「見た目が漁網とわかるのが大事。使う人や見た人が海や漁業について考えるきっかけになればと思っています」と代表の金山成美さんは話します。



▲ イベントでの販売風景

◆ イベントで販売しワークショップも

現在の活動は、作品の制作と販売、バッグやボトルホルダーを作ってもらうワークショップ、漁網の引き取り会、漁業者の陸の仕事づくりの4本柱で展開しています。漁協から引き取った漁網は洗って乾燥させ、



▲ 体験型のワークショップも人気

一つずつ手作りで作品に。イベントでの販売はもちろんワークショップも人気です。

今年5月には明石浦漁協で初めて一般向けに「漁網引き取り会」を開催。約80名が来場し、農業や家庭菜園での利用のほか、作品の素材にしたい、SDGsの象徴として店舗に飾りたいなど、さまざまな用途で漁網が引き取られました。会の冒頭では金山さんと漁協の組合長が明石の海や漁業についてレクチャーを行い、「漁網を活用することで、皆さんも発信者になってください」と呼びかけました。

また、高齢やケガで漁に出られない漁師さんのために、漁網で簡易な袋を縫ってもらい、それを買い取る活動もスタート。漁業者の“陸の仕事”を生み出しています。



▲ 「漁網引き取り会」では会の趣旨を説明

◆ 漁業を未来につなぐために

今年はさらに、明石浦漁協で「あかし漁網まつり」を初開催。漁網を使ったファッションショーなど楽しい企画で盛り上がりました。夏には兵庫津ミュージアムで開催された特別展「妖怪水族館」で漁網を生かした展示が登場するなど、アートの世界にも広がりを見せています。

neo-waveはもともと海で働く「当事者」の情熱に触れた金山さんら「第三者」が集って発足した団体です。「海の未来を考えると、環境問題は避けて通れない」と金山さん。漁網deアップサイクルの活動でも、豊かな海を目指す漁業関係者の取り組みを記したタグを作品に付けたり、イベント時にレクチャーを行ったりすることで情報発信を続けています。海を知ってもらい、考えてもらうきっかけに。海での仕事を終えた漁網が形を変えて活躍しています。

【一般社団法人 neo-wave】明石市東仲ノ町3-10東仲ノ町ビル3階（NPO法人まんまるあかし内） <https://neo-wave.net/>

従業員参加型で広げる 生きものにやさしい環境づくり



▲伊丹製作所本館

ネイチャーポジティブへの取り組みの一環としてグループ全体で「生物多様性行動指針」を定めている三菱電機。伊丹製作所では5つの事業所・研究所からなる伊丹地区として生物多様性を保全する活動を続けています。

三菱電機株式会社 伊丹製作所

〒661-8661 尼崎市塚口本町8-1-1
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/ja/>

1940年に神戸製作所の分工場として開所。モーターや制御装置など鉄道車両に関連する電機製品を生産する拠点で、38万㎡の広大な敷地の中に伊丹製作所をはじめ、5つの製作所・研究所が立地する。

最先端の生産拠点にビオトープ

活動の始まりは、2016年に実施した地区内での生物調査にさかのぼります。生きもの専門家※1の協力を得て広大な敷地内を調査すると、植物や昆虫、水生生物など地域固有の在来生物が数多く確認されました。以来、5年ごとに調査を実施。生きものリストを公開※2するほか、在来の生きものを保全する取り組みを展開しています。2018年には生きものの生息場所でもあった水路が都市計画道路園田西武庫線（2025年4月開通）の工事で閉鎖されるのに伴い、正門近くにビオトープを造成。周辺の河川（猪名川など）から在来植物を移植したうえで池や湿地、水路とエリアを分け、多様な生きものが生息できる環境を整えました。

社内公募によって「イタトープ」という愛称がついたこの南北2カ所のビオトープには今ではトンボやチョウが舞い、コマルケシゲンゴロウやヤガミスゲなど希少な在来種も確認されています。維持管理には従業員が

※1: 株式会社ラーゴ
生物多様性
コンサルタント



※2: 三菱電機 自然共生の取り組み
伊丹地区の生きもの
調査レポート



◀アオモンイトトンボやムクロジの木、ヤガミスゲなど、在来種や希少種を保護しています



▲従業員が協力して進めるイタトープの維持管理作業

自発的に参加。伸びた草の刈り込みや外来種の駆除を定期的に行っています。

実践的に学ぶ観察会や勉強会も

ビオトープでは専門家を招いた観察会も実施しています。従業員が身近な生物多様性について学ぶ機会になっていて、参加者は徐々に増加。「当初は生物多様性への



▲少人数でじっくり学ぶ観察会

認知度はさほど高くありませんでしたが、少しずつ興味を持つ人が増えてきたと感じます」と環境施設課主任の西川史郎さんは話します。イタトープに説明用の看板を設置するなど、気軽に興味を持ってもらえる工夫も重ねてきました。さらに、リモートでの勉強会やニュースレターの発行など、活動になかなか参加できない人へ啓発する機会も設けています。従業員の皆さんからは「生きものへの関心が生まれた」「自分も活動に参加してみたい」といった声が寄せられているそうです。

地域の企業として、地元尼崎の小学校への出前授業で環境教育を担うことも。生物多様性保全についてはもちろん、太陽光発電や屋上緑化、省エネルギーなど、自社が力を入れている環境対策を紹介することで環境問題に興味を持ってもらう場を提供してきました。

現在、伊丹地区では全社で取り組むネイチャーポジティブへの一環として、環境省の「自然共生サイト」への登録を申請中。「認定がゴールではなく、さらなる生物多様性保全の向上を目指していきます」と西川さん。日本を代表するものづくり拠点で豊かに育まれている生物多様性は、今後も取り組みの幅を広げていくことになりそうです。

市民・事業者とともに
持続可能なまちづくり

たつの市

「ゼロカーボンシティ」を宣言

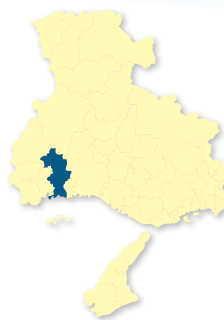
山、海、川と、豊かな自然を誇るたつの市では、恵まれた環境を未来に残し持続可能なまちづくりに取り組むため、2024年6月に「ゼロカーボンシティ」を宣言しました。脱炭素社会の実現に向けて2024年3月に、「たつの市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を策定し、市の行政事務に関する温室効果ガス削減目標として、2013年度の排出量に対して2030年度までに68.9%削減を掲げました。さらに2025年3月に新たに策定した「たつの市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の下で、2050年までに温室効果ガスの排出量実質ゼロを目指し、市民や事業者と連携しながら脱炭素への取り組みを始めています。

現在進行中の事業の一つが公共施設のLED化です。対象となる約90施設で順次導入が進んでいます。市民向けとしては住宅用の太陽光発電設備と蓄電池導入に対する補助金事業を開始。導入に係る費用の経済的な負担軽減を図ります。事業者向けには、電気自動車導入に助成を行うほか、脱炭素の実現に向けた意見交換会を開催。市の計画に理解を深めてもらうとともに、各社の取り組み事例や課題、解決策について意見を交換する場を設けています。今年度は初めてエコドライブイベントも実施。市内の事業者を対象に、エコドライブ



▲美しい自然環境を守る「ゼロカーボンシティ」へ

■ たつの市 環境課 TEL0791-64-3150 〒679-4192 たつの市龍野町富永1005-1 <https://www.city.tatsuno.lg.jp/>



兵庫県西南部の西播磨地域に位置し、南北に長い地形が特徴。市の北部に山地、南に瀬戸内海、南北を貫く形で揖保川が流れる自然環境に恵まれています。龍野城と周辺の城下町からなる古い町並みを今に残し、手延素麺や醤油醸造、皮革産業、かばん産業といった地場産業も盛んです。

●人口/71,542人 ●世帯数/31,526世帯
●面積/210.87km² (2025年10月末現在)

を意識することで実際にどれだけCO₂排出を削減できるかをコンテスト形式で体験してもらい、エコドライブへの意識向上に努めています。

ごみ減量化と資源循環が進む

実行計画（区域施策編）では、資源循環やごみの減量についても目標として定めています。

ごみの減量化や再資源化に取り組む事業者を「エコマスターショップ」に認定して広報し、啓発につなげる活動も進んでいます。また、小学生を対象に家庭でのごみの分別やごみ出しを通して環境について考え、スローガンを考案してもらう事業も夏休みに行いました。

食品ロス削減に向けては、福祉団体への食品の寄付を募るフードドライブや、小盛りメニューや持ち帰りを実施する「食べきり運動協力店」の募



▲フードドライブは強化週間も設けています

集などを実施。食品ロスを減らすために取り組み事例を市民から募集するキャンペーンも実施し、募集した内容は市のホームページ等で発信する予定です。

使用済みの小型家電や小型充電式電池の回収を市の窓口で実施しているのも特徴的な取り組みです。回収後は職員が仕分けを行い、レアメタル



▲環境課の窓口を設置している小型家電回収ボックス

などの資源の有効活用を図っています。

先進的な環境対策を行っている事業者も多いというたつの市。美しい自然環境を将来に引き継いでいくために、市民と事業者、市が協力しながらさまざまな取り組みが進んでいます。

海ごみリーダー養成講座を実施しました

資源循環部

私たちの生活や事業活動で使用したプラスチックが、川から海に流れて発生する要因の1つとなっている海ごみ。その現状を知り、ごみを生み出さない社会について考え、気づきを発信して地域で活動していく人材の育成を目的とした、海ごみリーダー養成講座を開催しました。令和7年度は、全3回(7月23日、7月30日、8月6日)実施しました。

第1回 河川清掃とプラスチック汚染問題の基礎学習

国交省姫路河川国道事務所(加古川大堰)の協力により、加古川本流のごみの状況調査、河川敷の清掃活動などを行ったところ、プラスチック製の包装袋やその破片が多く見つかりました。また、川岸に生えている木の根元付近で採取した砂からは肥料カプセルが多く見つかり、観察キットを使った実験※1によりマイクロプラスチック※2が確認できました。さらに同志社大学の原田准教授の解説や講義を通して、海ごみ問題の現状についての理解を深めるとともに、プラスチックごみを減らすための対策や行政への提言等をグループごとで話し合い、全員で共有しました。



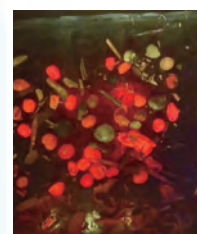
▲河川清掃の様子



▲ごみの分別をする様子



▲海ごみについての解説



▲マイクロプラスチック染色実験

※1 被覆肥料カプセル(肥料が溶ける時期を調整するためプラスチック等で肥料を覆ったもの)をマイクロプラスチック観察キット「ぶらウオッチ」を用いて染色し、LEDライト(緑色)を当てて撮影。今回の実験では赤色に発光し、プラスチックを確認できた。

※2 5mm以下のプラスチックのこと。マイクロプラスチックが海に流れることで、環境や海洋生物、人体に悪影響を及ぼす可能性があり、深刻な問題となっている。

第2回 映画「マイクロプラスチック・ストーリー」鑑賞、映画監督との座談会

ニューヨークの小学生がプラスチック汚染問題を学び、自ら考え、解決に向けて行動していく2年間を負った長編ドキュメンタリーを鑑賞したのち、佐竹監督と参加者で、感想の共有や監督への質問、プラスチックごみ問題を解決していくための意見交換等を行いました。小学生が、プラスチックを使わない給食の日を設けるために、紆余曲折を経ながらも多くの大人・社会を動かし、それを実現していく姿に大きな刺激を受け、有意義な時間となりました。



▲映画の座談会の様子

第3回 アクション宣言の作成

第1回・第2回の感想のふりかえりと、団体や企業、スポーツ界でのプラスチック削減の取り組み事例等を参考に議論を重ね、社会へのメッセージとして自分たちの宣言を検討し「アクション宣言」にまとめました。今後、この講座での学びを、学校やホームページ、地域の環境関連イベントなどで発信していくこととしています。

私たちのアクション宣言
～これから皆で一緒に始めたい！！～

- みんなが、マイクロプラスチックについて、知る・学ぶ機会を増やしていきます。(授業でもプラスチックについて学ぶ機会を！)
- プラスチックの使用をできるだけ控え、身の回りから使い捨てのプラスチックごみを減らします。
- マイバック・マイボトルは必須！ レジ袋も捨てずに再利用
- 清掃活動を進んで行い、ごみが落ちていたら拾います。
- 友達や家族など身近な人に、学んだこと、気づいたことを発信していきます。
- 多くの人に取り組んでもらえるよう、根拠を示して伝えていく努力をします。

▲アクション宣言

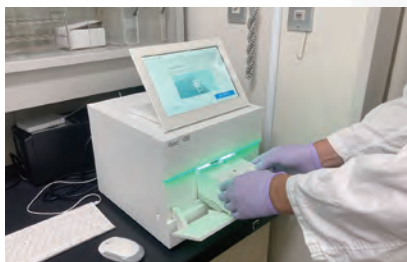
環境DNA分析の紹介

環境技術事業本部

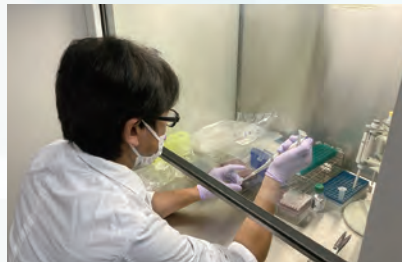


1 環境DNA分析とは

「環境DNA」とは、生物の排泄物、粘液、体表からはがれた粘膜など、そこに生きている生物から様々なかたちで放出された環境中に存在するDNAのことを言います。例えば、川の水にはそこに生息している魚類のDNAが含まれているため、実際に魚を捕獲しなくても水中のDNAを分析することによって魚の種類を知ることができます。これを環境DNA分析といいます。環境DNA分析は比較的新しい生物調査方法ですが、「河川水辺の国勢調査(国土交通省)」では、魚類の調査方法の一つとして、2026年度から正式採用されることが決まりました。



▲DNA解析装置(次世代シーケンサー)



▲分析風景

2 環境DNA分析のメリット

環境DNA分析は、生物を捕獲する必要がないため、生物にやさしい調査方法といえます。オオサンショウウオなど、そもそも生息数が少ない希少生物の調査にも強みを発揮しています。また、環境中のDNA量を計測することによって、生息数が多いか少ないかを相対的に比較することもできます。



▲ヒダサンショウウオ
(希少種:兵庫県レッドリストBランク)

3 協会の取組み

この分析方法は、これまで魚類や両生類、二枚貝など、主に水中に生息する動物を対象に技術が発展してきました。さらに、水中に含まれる植物のDNA分析や、水以外の固形物などの媒体においても、環境DNA分析の活用が広がっています。

当協会では、特定外来生物対策として、兵庫県や市町、日本樹木医会兵庫県支部等と連携し、サクラ等の樹木を枯らせてしまうクビアカツヤカミキリの早期発見・早期防除を目的に、環境DNA分析を行っています。また、ナガエツルノゲイトウの防除対策を目的に、環境DNA分析による河川水のモニタリング技術の開発にも取り組んでいます。

その他、当協会では、一般的な魚類生息調査(網羅的解析)に加え、以下のような生物種の調査で環境DNA分析を活用しています。下記のリストにない生物種でも検討させていただきますので、是非ご相談ください。



▲ナガエツルノゲイトウ(特定外来生物)

●希少種等の調査

魚類	ニホンウナギ、カワバタモロコ、カネヒラ、スナヤツメ、ヒガイ類、その他
貝類	イシガイ、ドブガイ、オバエボシガイ、ニセマツカサガイ
両生類	オオサンショウウオ、ヒダサンショウウオ、その他
甲殻類	クルマエビ、モクズガニ

●外来生物の調査

魚類	オオクチバス、ブルーギル、アリゲーターガー
爬虫類	ミシシippアカミミガメ
昆虫類	クビアカツヤカミキリ、ツヤハダゴマダラカミキリ
植物	ナガエツルノゲイトウ

●その他の生物種

頭足類	マダコ、アオリイカ、その他
海藻類	タマハハキモク、アカモク、ワカメ、マクサ
昆虫類	トビイロウンカ、ヒヌマイトトンボ

事業者の方へ：エコアクション21認証登録を目指しませんか (社員が誇れる企業になる)

エコアクション21とは

- 環境省策定の「環境経営システム」認証・登録制度です。
- この環境マネジメントシステムは、環境への取り組みを切り口に、経営力向上と組織活性化の同時達成が可能な仕組みです。



エコアクション21の特徴

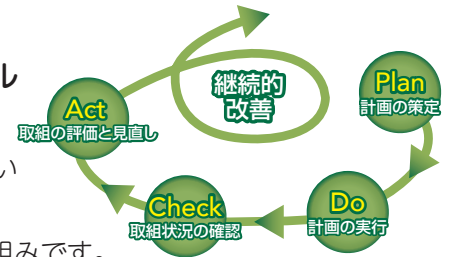
- 中小事業者でも取り組みやすい継続的改善のためのPDCAサイクル

P:Plan 環境への取り組み方針と目標と計画を定め

D:Do その目標を達成するための実勢体制を整備して必要な取り組みを行い

C:Check 環境経営システムの運用状況や目標達成状況を確認し

A:Act 定期的に環境経営システム及び取組内容の見直し、改善を図る仕組みです。



- 環境経営レポートの作成と公表により活発なコミュニケーションと透明性の向上を促進

事業年度の終わりに自らの環境への取り組みを環境経営レポートを作成して公表し、従業員、取引先、顧客、金融機関などの関係者との対話を行うことにより、社会的信頼が高まり、自社の企業価値が向上します。

エコアクション21の環境経営システムに取り組むメリット

1. 環境経営システムを継続的に改善していくことにより、環境面だけでなく、「経費の削減」や「生産性・歩留まりの向上」等の経営面での効果もあげることができます。
2. 大手企業や自治体が、環境への取り組みや環境経営システムの構築を取引条件の一つとしており、これに対応することができます。
3. 金融機関がエコアクション21認証・登録事業者への低利融資制度を実施しています。
(みなと銀行、日本政策金融公庫など)

エコアクション21に関するご質問や認証取得のご相談は、下記までお気軽にお問い合わせください。

●エコアクション21地域事務局ひょうご

TEL:078-735-2780 FAX:078-735-7222

E-mail: ea21hyogo@eco-hyogo.jp URL: <http://www.eco-hyogo.jp/global-warming/ea21-hyogo/>

総合誌 瀬戸内海

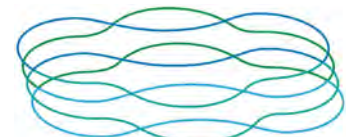
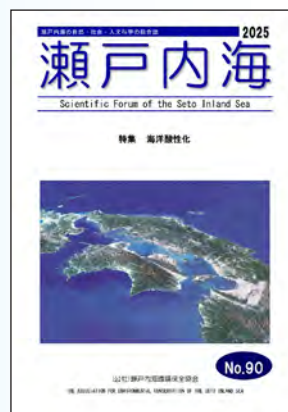
瀬戸内海の自然・社会・人文科学の総合誌として「瀬戸内海」を年1回発行しています。テーマごとに瀬戸内海の各種情報が満載です。
定価 1,500円(消費税、送料込み)

賛助会員を募集しています

次の世代に、豊かで美しい瀬戸内海を引き継ぐための事業推進に、ご協力をお願いします。

特典 総合誌「瀬戸内海」の配布、講演会や研修会の受講等

会費 年額 62,000円



公益社団法人
瀬戸内海環境保全協会

〒651-0073

神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2

人と防災未来センター 東館 5階

TEL : 078-241-7720

FAX : 078-241-7730

E-mail : web@seto.or.jp

